

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-106728

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

H05K 1/14

H05K 3/36

(21)Application number : 05-247838

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 04.10.1993

(72)Inventor : KITAHARA MIKIO

YANAGI HEIJIRO

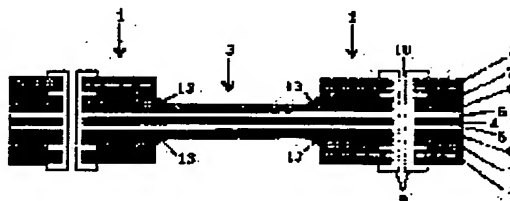
TAMURA MASAHIRO

## (54) RIGID-FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the damage at the end part coming in contact with a rigid part of an exposed flexible part by sealing an end part of the rigid part near the exposed flexible part.

**CONSTITUTION:** After integrating a flexible printed wiring board having a protective layer 6 on the surface with a rigid printed wiring board 8, the rigid printed wiring board 8 is partially removed to expose the flexible part 3 and the rigid part 1, 2. Then, the end parts of the rigid parts 1, 2 near the flexible part 3 are sealed by an insulated organic resin composite part. Thereby, even in case the rigid-flexible printed wiring board is folded, the damage of the protective layer 6 of the flexible part 3 or of the conductive layer 5 can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 0 6 7 2 8

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 1/14  
3/36

C 8824-4 E  
Z 8824-4 E

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-247838

(22) 出願日 平成5年(1993)10月4日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 北原 幹夫

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 柳 平次郎

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 田村 雅浩

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
東圧化学株式会社内

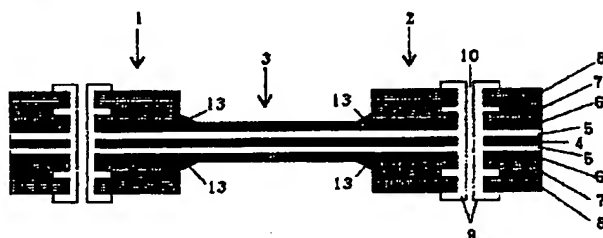
(54) 【発明の名称】 リジッドフレックスプリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 表面に保護層を有するフレキシブルプリント配線板と、リジッドプリント配線板とを一体化した後、リジッドプリント配線板を部分的に除去し、露出したフレキシ部と、リジッド部とを有するリジッドフレックスプリント配線板及びその製造方法において、露出したフレキシ部に近接したリジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止したことを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板およびその製造方法。

【効果】 露出したフレキシ部のリジッド部と接する端部での損傷を簡単に回避することのできる構造で、極めて信頼性の高いリジッドフレックスプリント配線板及びその製造方法を提供することができる。

第1図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に保護層を有するフレキシブルプリント配線板と、リジッドプリント配線板とを一体化した後、リジッドプリント配線板を部分的に除去し、露出したフレキ部と、リジッド部とを有するリジッドフレックスプリント配線板において、

前記の露出したフレキ部に近接した前記リジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止したことを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板。

【請求項 2】 請求項 1 記載のフレキシブルプリント配線板が、ガラス布基材エポキシ樹脂の両面に金属導体を有する積層板に回路形成したものであり、JIS C 6471 フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法 6. 6 項に記載された耐折性試験において耐折回数が 50 回以上であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板。

【請求項 3】 請求項 1 記載のフレキシブルプリント配線板の保護層がエポキシ樹脂を主体とし、光及び／または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機絶縁層により形成され、かつ該保護層が形成されたフレキシブルプリント配線板の JIS C 6471 フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法 6. 6 項に記載された耐折性試験における耐折回数 (a) と、該保護層形成前のフレキシブルプリント配線板の前記耐折性試験における耐折回数 (b) との比が、(b) / (a)  $\geq 1$  であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板。

【請求項 4】 請求項 1 記載の絶縁性有機樹脂組成物が、その硬化物の曲げ弾性率において  $1000 \text{ Kg/mm}^2$  以下であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板。

【請求項 5】 表面に保護層を有するフレキシブルプリント配線板と、リジッドプリント配線板とを一体化した後、リジッドプリント配線板を部分的に除去し、露出したフレキ部と、リジッド部とを有するリジッドフレックスプリント配線板の製造方法において、フレキシブル銅張積層板に回路形成を行いフレキシブルプリント配線板を加工する工程と、前記フレキシブルプリント配線板の両面に、光及び／または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機樹脂を塗布した後、光及び／または熱により前記有機樹脂を硬化させフレキシブルプリント配線板の両面にフレキシブル性を有する有機絶縁層を形成することによりフレキ部を製造する工程と、リジッド銅張積層板に回路形成を行いリジッドプリント配線板を加工しリジッド部とする工程と、前記フレキ部と前記リジッド部とをプリpregを用いて一体化する工程と、リジッドプリント配線板を部分的に除去しフレキ部を露出させる工程と、露出したフレキ部に近接したリジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止する工程を含むリジッドフレックスプリント配線板の製造方

法。

【請求項 6】 請求項 1 記載のフレキシブルプリント配線板が、ガラス布基材エポキシ樹脂の両面に金属導体を有する積層板に回路形成したものであり、JIS C 6471 フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法 6. 6 項に記載された耐折性試験において耐折回数が 50 回以上であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 記載のフレキシブルプリント配線板の保護層がエポキシ樹脂を主体とし、光及び／または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機絶縁層により形成され、かつ該保護層が形成されたフレキシブルプリント配線板の JIS C 6471 フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法 6. 6 項に記載された耐折性試験における耐折回数 (a) と、該保護層形成前のフレキシブルプリント配線板の前記耐折性試験における耐折回数 (b) との比が、(b) / (a)  $\geq 1$  であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 5 記載の絶縁性有機樹脂組成物が、その硬化物の曲げ弾性率において  $1000 \text{ Kg/mm}^2$  以下であることを特徴とするリジッドフレックスプリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フレキシブルプリント配線板とリジッドプリント配線板とを一体化したリジッドフレックスプリント配線板およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ポリイミド樹脂やポリエステル樹脂等のフィルムに銅箔等の金属導体を張り付けたものに回路形成し、これにポリイミド樹脂やポリエステル樹脂等のカバーフィルムを保護層として接着した折り曲げ可能なフレキシブルプリント配線板が公知である。またガラス布や紙等の基材に硬化性樹脂を含浸させたシートであるプリpregを重ね、加熱・加圧処理して得た積層板に回路形成したリジッドプリント配線板も公知である。更にこれらを一体化してフレキ部とリジッド部とを連続して形成したリジッドフレックスプリント配線板も公知である。

【0003】 第 2 図は従来のリジッドフレックスプリント配線板の断面図であって、ここに示すように、リジッド部 1、2 とこれらを繋ぐフレキ部 3 とを連続して形成、一体化したものである。フレキ部 3 は第 2 図に示すように、フレキシブルプリント配線板のコア材 4、このコア材 4 の両面に張り付けられた屈曲性に優れた銅箔等の金属導体 5、この金属導体 5 を覆う絶縁材であるカバーフィルム 6 B を順次積層したものであり、カバーフィルム 6 B と金属導体 5 との間には接着剤層 6 C が介在す

る。コア材 4 は通常ポリイミド樹脂製フィルム、ポリエステル樹脂製フィルム等で作られている。金属導体 5 には回路パターンが形成されており、コア材 4 を通して導通スルーホールが形成されている場合もある。カバーフィルム 6 B としては、通常ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂等コア材 4 と同質の材料の絶縁フィルムが使用され、これをアクリル系接着剤等を塗布した接着剤層 6 C により接着される。

【0004】リジッド部 1、2 は前記フレキシ部 3 と同一構造の部分にプリプレグ 7 を介在してリジッドプリント配線板 8 を積層したものである。すなわちフレキシ部 3 の断面構造は第 2 図に示すようにフレキシ部 3 だけでなくリジッド部 1、2 にも延び、これらリジッド部 1、2 におけるカバーフィルム 6 B にプリプレグ 7 およびリジッドプリント配線板 8 を積層したものである。ここでプリプレグ 7 は、ガラス布や紙等の基材にエポキシ樹脂を含浸させ乾燥処理して半硬化状態としたものである。第 2 図の 9 はリジッドプリント配線板 8 に形成された回路パターンである。

【0005】このように構成される従来のリジッドフレックスプリント配線板においては、スルーホール 10 を形成する場合にスルーホール鍍金のつきまわりが安定せず、製品歩留まりが悪くなるという問題があった。すなわちこのスルーホール 10 の形成は、リジッド部 1、2 にドリル加工等によりスルーホール孔を形成、このスルーホール孔に化学銅鍍金を行った後、電気銅鍍金を行うことによりなされるが、カバーフィルム 6 B の接着剤層 6 C には通常アクリル系等の接着剤が用いられるが、これは過マンガン酸等の化学的デスマリア処理や鍍金処理液により変質し、その端面がスルーホール孔から後退したり、またはスルーホール孔へ溶出したりする現象が起き鍍金のつきまわり性を阻害する。このように従来のリジッドフレックスプリント配線板は、カバーフィルムに用いられるところの接着剤層の影響により鍍金のつきまわり性が低下しスルーホール鍍金の厚さが不均一になり回路接続信頼性が低下したり製品歩留まりが悪くなるという問題があった。

【0006】またこのような問題を解決する手段として、過マンガン酸等の処理液に耐性を持つエポキシ樹脂系の接着剤を用いた場合、通常のエポキシ樹脂系の接着剤はその硬化状態においてフレキシブル性に劣り、フレキシ部を屈曲させたとき、コア材 4 の屈曲に追従することができず接着剤層 6 C にクラックが発生するという問題がある。

【0007】更に根本的な問題として、フレキシブルプリント配線板のコア材にポリイミド樹脂製あるいはポリエステル樹脂製のフィルムを使用している。一方、リジッドプリント配線板及びプリプレグを構成する有機材料はエポキシ樹脂が一般的である。従ってリジッド部は異種の有機材料により構成されることになり、リジッド部

とフレキシ部を一体化する工程で受ける熱履歴により、それぞれの材料が異なる寸法変化を示すため、回路パターンあるいはスルーホール孔の位置ズレ等が発生するといえる問題が残されている。

【0008】本発明者らは上記の問題点を解決するために、フレキシブルプリント配線板の材料としてフレキシブル性を有するガラス布基材エポキシ樹脂を使用し、更にフレキシブルプリント配線板の保護層を、エポキシ樹脂を主体とし、光及び/または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機絶縁層により形成することを特願平 5-195940 により提案した。

【0009】ところで、このようなリジッドフレックスプリント配線板を、機器に組み込む際、第 3 図に示したごとく折り曲げられて使用される。従来のリジッドフレックスプリント配線板にあつては、露出したフレキシ部 3 の近傍 3 a に位置する核リジッド部 1、2 の端部が略垂直な面として形成されている。従って、第 3 図に示した状態でリジッドフレックスプリント配線板を折り曲げた場合、リジッド部の硬い直角な端部がフレキシ部の保護層あるいは導体層を損傷させ、電気的導通が阻害されることがある。

【0010】このような問題を解決する目的で、フレキシブル基板の露出する部分に近接したリジッド基板の端部に、フレキシブル基板の露出する部分側に向けて順次薄くなる段部を形成したリジッドフレキシブル配線板が特開昭 62-174996 により提案されているが、このような段部をもうけるためには、フレキシ部を露出させるため、リジッド部を切削除去する工程において二回以上の切削加工が必要であり、工程的に煩雑となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のごとき問題に鑑みて検討した結果なされたものであり、フレキシ部における損傷の危険性を、簡単な方法により回避することにある。即ち本発明の目的とするところは、第一に、リジッドフレックスプリント配線板において、露出するフレキシ部のリジッド部と接する部部での損傷を簡単に回避することのできる構造のリジッドフレックスプリント配線板を提供することである。また第二に、前記リジッドフレックスプリント配線板を容易に製造する方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を達成するため鋭意検討した結果、本発明に至ったものである。即ち、本発明に係わるリジッドフレックスプリント配線板は、表面に保護層を有するフレキシブルプリント配線板と、リジッドプリント配線板とを一体化した後、リジッドプリント配線板を部分的に除去し、露出したフレキシ部と、リジッド部とを有するリジッドフレックスプリント配線板において、前記の露出したフレキシ部に近接した前記リジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物

により封止したことを特徴とする。

【0013】また、本発明に係わるリジッドフレックスプリント配線板の製造方法は、表面に保護層を有するフレキシブルプリント配線板と、リジッドプリント配線板とを一体化した後、リジッドプリント配線板を部分的に除去し、露出したフレキシ部と、リジッド部とを有するリジッドフレックスプリント配線板の製造方法において、フレキシブル銅張積層板に回路形成を行いフレキシブルプリント配線板を加工する工程と、前記フレキシブルプリント配線板の両面に、光及び／または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機樹脂を塗布した後、光及び／または熱により前記有機樹脂を硬化させフレキシブルプリント配線板の両面にフレキシブル性を有する有機絶縁層を形成することによりフレキシ部を製造する工程と、リジッド銅張積層板に回路形成を行いリジッドプリント配線板を加工しリジッド部とする工程と、前記フレキシ部と前記リジッド部とをプリプレグを用いて一体化する工程と、リジッドプリント配線板を部分的に除去しフレキシ部を露出させる工程と、露出したフレキシ部に近接したリジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止する工程を含むことを特徴とする。

【0014】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の一態様を説明する。第1図は本発明になるリジッドフレックスプリント配線板の実施例の断面図、第2図は従来のリジッドフレックスプリント配線板の断面図、第3図は従来のリジッドフレックスプリント配線板の折り曲げ状態の断面図、第4図～第11図は本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態を示し、(A)は平面図を、また(B)は断面図を示す。ここで1、2はリジッド部、3はフレキシ部、4はフレキシブルプリント配線板を構成するフレキシブル性を有するコア材、5は金属導体、6はフレキシブル性を有する有機絶縁層による保護層、6Aは硬化前の該保護層、6Bはカバーフィルム、6Cは接着剤層、7はプリプレグ、8はリジッドプリント配線板、9は回路パターン、10はスルーホール、11は紫外線ランプ等の光源またはヒーター等の熱源、12は回路形成前の金属箔、13は絶縁性有機樹脂組成物による封止部を示す。

【0015】本発明に用いるフレキシブルプリント配線板はフレキシブル銅張積層板より製造される。この銅張積層板は材料構成により二つのタイプのものが使用できる。一つめは絶縁層としてポリイミド樹脂やポリエステル樹脂等のフィルムをコア材とし、その両面に銅箔を張り付けたものが一般的であるが、リジッドフレックスプリント配線板の材質を均質性化して位置ズレ等の寸法安定性を向上させる点から、絶縁層となるコア材としてガラス布基材にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグを使用し、その両面に銅箔を施し、加熱・加圧成形して得られたものが最も好ましい。このタイプのフレキシブルプリント配線板は、ポリイミド樹脂やポリエステル樹脂等

のフィルムをコア材とした物に比べてフレキシブル性は劣るが、目的を達成するためには、JIS C6471フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法6.

6項に記載された耐折性試験において耐折回数が50回以上であることが必要である。耐折回数が50回未満では、リジッドフレックスプリント配線板の製造工程中または得られたリジッドフレックスプリント配線板へ電子部品を実装する工程中あるいは電子部品実装後のリジッドフレックスプリント配線板を機器へ組み込む工程中等に絶縁層または銅箔回路が破損してしまう。このようなフレキシブル銅張積層板の具体例としては、ターンフレックス(松下電工製;耐折回数304回)、グリーンフレックス(新神戸電機製;耐折回数151回)セミフレックス(ジェレクトラ製;耐折回数105回)等がある。

【0016】本発明に用いるフレキシブル銅張積層板の絶縁層の厚みは、10～100 $\mu$ が一般的であり、銅箔の厚さは上限が70 $\mu$ で下限は特に無いのが一般的である。銅箔の種類としては、圧延銅箔、電解銅箔、スパッタ法による銅極薄膜等があり使い分けする。またベースフィルムに直接アディティブ法でパターン鍍金する方法もあり、従って銅箔厚さの下限は特に無い。本発明に用いるフレキシブル銅張積層板は第4図の(A)および(B)に示した構造である。

【0017】本発明において、フレキシブルプリント配線板は、前記フレキシブル銅張積層板にドリル加工工程、スルーホール鍍金工程、ドライフィルム、液状レジスト等を用いたエッチングレジスト形成工程およびエッチング工程を経て形成されるものであり、その例は第5図(A)および(B)に示す通りである。またフレキシブルプリント配線板は、スパッタ法等により絶縁層上に極薄の銅箔膜を形成した積層板に鍍金レジストを形成しパターン鍍金した後レジストを剥離、不要銅箔を除去する方法や、絶縁層に鍍金のための鍍金レジストを形成し無電解鍍金法にてパターン形成する方法もある。

【0018】本発明においてフレキシブル銅張積層板を覆う保護層は、光及び／または熱により硬化し、かつ硬化後もフレキシブル性を有する有機絶縁層で形成されるものである。過マンガン酸処理液に対する耐性、半田耐熱性、リジッドフレックスプリント配線板を構成する全ての有機絶縁層の材質の均質性を計り位置ズレ等の寸法安定性の向上を考えた場合、保護層を形成する有機絶縁層を構成するベース樹脂としてはエポキシ樹脂を主体とすることが最も好ましい。即ち、エポキシ樹脂に、光エネルギーによって反応し架橋可能な感光性基、例えばアクリロイル基、ビニル基、シンナモイル基、ジアゾ基、アジド基等を導入し、必要に応じて光重合開始剤を添加したものをフレキシブルプリント配線板表面に塗布し、紫外線等の光を所定量照射することにより硬化させ保護層を形成するものである。あるいはエポキシ樹脂に硬化

剤として、アミノ化合物、酸無水物、フェノール化合物等を配合した樹脂組成物をフレキシブルプリント配線板表面に塗布し、加熱により硬化せしめ保護層を形成するものである。また光硬化、熱硬化の併用も可能である。これら保護層を形成する絶縁材料は、塗布前は液状であり、スクリーン印刷法、ロールコーター法、カーテンコーター法等によりフレキシブルプリント配線板表面に塗布される。またこれらの硬化した保護層はフレキシ部の屈曲性に追従するためにフレキシブル性を有していることが必要である。即ち、該保護層が形成されたフレキシブルプリント配線板のJIS C 6471フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法6. 6項に記載された耐折性試験における耐折回数(a)と、該保護層形成前のフレキシブルプリント配線板の前記耐折性試験における耐折回数(b)との比が、 $(b)/(a) \geq 1$ であることが必要である。耐折回数の比 $(b)/(a)$ が1未満では、リジッドフレックスプリント配線板の製造工程中または得られたリジッドフレックスプリント配線板へ電子部品を実装する工程中あるいは電子部品実装後のリジッドフレックスプリント配線板を機器へ組み込む工程中等に絶縁層、銅箔回路あるいは保護層が破損してしまう。

【0019】このような絶縁材料の例としては、紫外線硬化タイプとして、フォトコートUSR-11(タムラ製作所製;  $(b)/(a) = 1.0$ )、パナシーラーCV7000(松下電工製;  $(b)/(a) = 1.2$ )、NPR-80(日本ポリテック製;  $(b)/(a) = 1.3$ )等、熱硬化タイプとして、SR-29G(タムラ製作所製;  $(b)/(a) = 1.8$ )、パナシーラーCV5303(松下電工製;  $(b)/(a) = 1.5$ )、NPR-5(日本ポリテック製;  $(b)/(a) = 1.7$ )、光硬化、熱硬化併用タイプとしてプロビマー52(日本チバガイギー製;  $(b)/(a) = 2.4$ )等が挙げられるがこれらに特に限定されるものではない。等が挙げられる。

【0020】本発明において、フレキシブルプリント配線板上に前記保護層を塗布し硬化させる工程例を第7図の(A)及び(B)に示した。この場合、フレキシブルプリント配線板の全面に保護層を形成する例であるが、フレキシブルプリント配線板の露出するフレキシ部からリジッド部へ適宜の距離だけ進入した部分に保護層を形成し手もかまわない。保護層の厚みは、フレキシブルプリント配線板の回路銅箔の厚みにもよるが、 $20 \sim 100 \mu$ が一般的である。しかし、液状の絶縁材料を塗布する方法、乾燥・硬化の方法、銅箔の厚さにより異なるため特に限定できないが、最も薄い部分で $5 \mu$ 確保することが一般的に必要な。また保護層をリジッド部へ進入させて形成する場合には、保護層のリジッド部への進入距離は特に限定されるものではないが、 $0.5 \sim 5 \text{ mm}$ の範囲が好ましい。このように保護層として液状材料を

使用し、カバーフィルムを使用しない製造方法によれば、スルーホール信頼性を高めるばかりでなく、フレキシブルプリント配線板にカバーフィルムを接着するためのプレス工程を省力化でき、従来のリジッドフレックスプリント配線板よりも低コストで製造することができる。

【0021】本発明において、リジッドプリント配線板は、ガラス布基材エポキシ樹脂、ガラス布基材ポリイミド樹脂、紙基材フェノール樹脂、ガラス布・ガラス不織布複合基材エポキシ樹脂、ガラス布・紙複合基材エポキシ樹脂等からなる銅張積層板から製造されるが、リジッドフレックスプリント配線板を構成する全ての有機絶縁層の材質の均質性を計り位置ズレ等の寸法安定性を向上させる点からエポキシ樹脂を使用したものの方が好ましい。リジッドプリント配線板は、前記銅張積層板をドライフィルム、液状レジスト等を用いてエッチングレジストを形成する工程とエッチングして回路形成する工程等から形成される。銅張積層板の絶縁層の厚さは $0.04 \sim 1.6 \text{ mm}$ が一般的であり、銅箔の厚さは $9 \sim 70 \mu$ が一般的である。このようにして加工されたリジッドプリント配線板の一例は、第7図の(A)及び(B)のようになる。

【0022】本発明において用いるプリプレグ7はエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等をガラス布に含浸させ、乾燥して半硬化状態としたものが使用されるが、材質の均質性の点から含浸樹脂としてエポキシ樹脂を使用したものが好ましく使用される。ガラス布の厚さは $0.03 \sim 0.3 \text{ mm}$ が一般的であり、プリプレグの樹脂分は $40 \sim 75 \text{ 重量\%}$ が一般的であり、樹脂含浸後のプリプレグの厚さは $0.04 \sim 0.4 \text{ mm}$ が一般的である。プリプレグは一つの層間に一枚あるいは二枚以上使用される。本発明において、プリプレグの外形加工は抜き金型、NCルーター等を用いて行われる。外形加工することによって除去した部分は、最終的なリジッドフレックスプリント配線板においてフレキシ部が露出する部分に相当する。本発明においてプリプレグを外形加工した例を挙げると第8図の(A)及び(B)のようになる。

【0023】本発明においてフレキシ部とリジッド部を、プリプレグを用いて一体化する場合は、ピン、ハトメ等を用いて材料間の位置関係を精度良く保ち、ハイドロプレス、オートクレーブプレス等を用いて熱圧成形する。必要に応じて紙、合成樹脂製のクッション材を使用し、成形条件は、使用するプリプレグの種類、クッション構成、一段の重ね枚数、プレス方法等に依存するためいちがいには言えないが、圧力は $6 \sim 60 \text{ kg/cm}^2$ 、温度は $160 \sim 200^\circ\text{C}$ が一般的である。本発明においてリジッド部とフレキシ部をプリプレグを用いて一体化した例は、第9図の(A)及び(B)に示した。

【0024】本発明において、リジッド部を部分的に切削除去しフレキシ部を露出させる方法としては、抜き金

型、NCルーター等を用いてフレキシブル部となる部分のリジッドプリント配線板を選択的に除去する。この際、除去を容易にするために、予めリジッドプリント配線板のフレキシブルプリント配線板に接する側に溝を形成しておくことが望ましい。リジッドプリント配線板を部分的に除去し、フレキシブル部を露出させた例を第10図の(A)及び(B)に示した。

【0025】本発明において目的を達成するための手段は、露出したフレキシブル部3に近接したリジッド部1、2の端部3aを絶縁性有機樹脂組成物により封止することである。この絶縁性有機樹脂組成物としては、液状の硬化性樹脂組成物であり、これをディスペンサー等により露出したフレキシブル部3に近接したリジッド部1、2の端部3aに沿って塗布した後、熱または光により硬化させることにより封止する。また絶縁性有機樹脂組成物は、リジッドフレックスプリント配線板を折り曲げた際のフレキシブル部の伸びあるいは圧縮に追従できるように、その硬化物の曲げ弾性率が100Kg/mm<sup>2</sup>以下であることが望ましい。かかる材料としては、セミコート230（信越化学製、曲げ弾性率880Kg/mm<sup>2</sup>）、HIR-2500-1（日立化成製、曲げ弾性率160Kg/mm<sup>2</sup>）、CV5160（松下電工製、曲げ弾性率800Kg/mm<sup>2</sup>）、チップコート1320-200（北陸塗料製、曲げ弾性率390Kg/mm<sup>2</sup>）、CRP-3100（住友ベークライト製、曲げ弾性率800Kg/mm<sup>2</sup>）等が挙げられるがこれらに限定される物ではない。絶縁性有機樹脂組成物により、露出したフレキシブル部に近接したリジッド部の端部を封止した例を第11図の(A)及び(B)に示した。これにより、リジッドフレックスプリント配線板を折り曲げた場合でも、フレキシブル部の折り曲げ部を挟持している封止部はその折り曲げ部を弾力性を持って支持することになるので、フレキシブル部の保護層あるいは導体層の損傷を防ぐことができる。

#### 【0026】

##### 【実施例】実施例1

第1図においてフレキシブル銅張積層板として、ガラス・エポキシ製の両面銅張積層板ターンフレックスR1766RF（松下電工製：絶縁層厚さ70μ、銅箔は18μ圧延銅箔）を用いた。また保護層としては、紫外線硬化型のフォトコートUSR-11（タムラ製作所製）を使用した。具体的には、上記フレキシブル銅張積層板にドリル加工し、およそ15μの銅メッキを行い、ドライフィルムを用いてエッチングレジストを形成しエッチングにより回路形成を行った。この回路形成したフレキシブルプリント配線板にNPR-5（日本ポリテックス製）をロールコーターにて30μの厚みで塗布し、オープン中で150℃、20分間かけて硬化させ保護層を形成した。

【0027】リジッド両面銅張積層板として暑さ0.15mm、銅箔厚さ片面18μ、片面35μの物を用い3

5μ側にフレキシブルプリント配線板と同様に回路形成し黒化処理した。プリプレグとしては、ガラス布基材エポキシ樹脂含浸プリプレグR1661（松下電工製：成形後厚さ0.07mm）をヴィクトリア型で外形加工糸層間に一枚ずつ挿入しオートクレーブプレスを用いてリジッド部とフレキシブル部を積層した（温度180℃、圧力15kg/cm<sup>2</sup>、時間100分）。

【0028】この積層後の基板にドリル加工、過マンガン酸デスマリア処理、銅メッキ（メッキ厚：約25μ）、パターン形成、ソルダーレジスト被膜形成、文字印刷、半田コートを行った後、NCルーターを用いて外形加工しフレキシブル部を露出させた。この露出したフレキシブル部に近接したリジッド部の端部に沿って、セミコート230（信越化学製）をディスペンサーを使用し塗布した。これを150℃、1時間かけて硬化させフレキシブル部に近接したリジッド部端部が封止されたリジッドフレックスプリント配線板を得た。

【0029】この方法によればスルーホールをドリル加工しても接着剤層が無いため、加工仕上がり状態がスムーズであり、また多層構造では必須条件であるデスマリア処理として過マンガン酸処理を実施し、無電解及び電解銅メッキを行った後のメッキ析出状態も極めて均一であった。またリジッドフレックスプリント配線板完成後にJISC5012プリント配線板試験方法9. 耐候性試験の項目に定められた9. 3熱衝撃（高温浸漬）試験を100サイクル実施したがなんら異常は認められなかった。また同じJISC5012の9. 耐候性試験の項目に定められた9. 5耐湿性（定常状態）試験の処理を240時間実施した後、260℃の半田に20秒間フロート処理したがなんら異常は認められなかった。更にJISC6471フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法6. 6項に記載された耐折性試験をフレキシブル部について実施したところ、往復折り曲げ回数500回を超えても保護層及び銅箔回路にはなんらの損傷も認められなかった。

#### 【0030】比較例1

第2図において、フレキシブル銅張積層板として、ポリイミド樹脂製フィルムを使用したMT-ネオフレックス（三井東圧化学製、絶縁層厚さ25μ、銅箔は18μ圧延銅箔）を使用し、また保護層となるカバーフィルム6Bには接着剤層6Cが付与されており、6Bと6Cを合わせた構造の製品としてデュボン製パイラックスの製品番号LF-0210（カバーフィルム厚み25μ、接着剤層厚み50μ）を使用した。リジッド部端部における封止は実施しなかった。MT-ネオフレックスの両面銅張積層板を用い、実施例1と同様にして回路形成を行った。この回路形成をしたフレキシブルプリント配線板に上記パイラックスLF-0210を積層条件として温度180℃、圧力45kg/cm<sup>2</sup>、時間50分で積層し保護層を形成した。以下実施例1と同様にしてリ



ジッドフレックスプリント配線板を得た。

【0031】この方法によれば、スルーホール孔をドリル加工する際、接着剤層が存在するため、加工仕上がり状態が粗くスミアの発生が著しい。またスミアを除去するためにデスミア処理として過マンガン酸処理を実施し、無電解および電解銅鍍金を行ったが、スルーホール部へ接着剤層が溶出したり、接着剤層がえぐりとられた状態になっており鍍金のつきまわり性が極めて悪い。またフレキシブルプリント配線板とリジッドプリント配線板の回路パターン間で若干の位置ズレが見られた。またプリント配線板完成後に実施例 1 と同様の熱衝撃（高温浸漬）試験を実施したが、3 サイクル目において断線が発生した。また耐湿性（定常状態）試験処理後の 260℃の半田に 20 秒フロート処理を実施したが、10 片のサンプル中 3 片においてカバーフィルムとフレキシブルプリント配線板の間で剥離が発生した。更に J I S C 6471 フレキシブルプリント配線板用銅張積層板試験方法 6. 6 項に記載された耐折性試験をフレキ部について実施したところ、往復折り曲げ回数 500 回でリジッド部端部でカバーフィルムに亀裂が発生した。

#### 【0032】比較例 2

実施例 1 においてフレキ部を露出させる工程までは同様にしてい、フレキ部に近接したリジッド部端部については封止を行わない構造のリジッドフレックスプリント配線板を製造した。この方法においては外観性状及び特性は実施例 1 と同様な性能を示したが、耐折試験においては、往復折り曲げ回数 200 回でリジッド部端部で保護層に亀裂が発生した。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は、以上のごとくフレキシブルプリント配線板の保護層として、耐熱性、耐薬品性に優れ、なおかつフレキシブル性を有する有機絶縁材料を使用し、耐熱性、耐薬品性に劣る接着剤層を排除したことにより、スルーホール孔の加工性が良好であり、鍍金のつきまわり性が良好なスルーホール信頼性の極めて高く、リジッドフレックスプリント配線板を提供できる。またフレキシブルプリント配線板の保護層としてカバーフィルムを使用しないので、フレキシブルプリント配線板にカバーフィルムを接着するためのプレス工程を省力化でき、従来のリジッドフレックスプリント配線板よりも低コストで製造することができ、更に、リジッドフレックスプリント配線板を構成する有機絶縁層が、全てエポキシ樹脂を主体とし、耐熱性に劣る接着剤層及び寸法安定性に劣るポリイミド樹脂層を排除したことにより、スルーホール孔、配線パターン等に位置ズレもなく寸法安定性に優れ、リジッドプリント配線板と同等の信頼性を有し、加えて、露出しフレキ部に近接したリジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止したことで、フレキ部の信頼性が極めて高いリジッドフレックスプリント配線板を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における実施例の断面図

【図 2】従来のリジッドフレックスプリント配線板の断面図

【図 3】従来のリジッドフレックスプリント配線板を折り曲げた状態の断面図

【図 4】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、フレキシブル銅張積層板を示す図。(A) は平面図、(B) は断面図

10 【図 5】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、フレキシブルプリント配線板を示す図。(A) は平面図、(B) は断面図

【図 6】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、フレキシブルプリント配線板の表面に保護層を形成する際の塗布・硬化工程を示す図。(A) は平面図、(B) は断面図

【図 7】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、リジッドプリント配線板を示す図。(A) は平面図、(B) は断面図

20 【図 8】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、外形加工を施したプリpregを示す図。(A) は平面図、(B) は断面。

【図 9】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、リジッド部とフレキ部をプリpregを用いて一体化した図。(A) は平面図、(B) は断面図

【図 10】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、リジッドプリント配線板を部分的に切削除去し、フレキ部を露出させた状態を示した図。(A) は平面図、(B) は断面図

30 【図 11】本発明の製造方法に含まれる各工程毎の加工状態の内、露出したフレキ部に近接したリジッド部の端部を絶縁性有機樹脂組成物により封止した状態を示した図。(A) は平面図、(B) は断面図

【符号の説明】

1、2 リジッド部

3 フレキ部

3 a 露出したフレキ部に近接するリジッド部の端部近傍

4 コア材

40 5 金属導体

6 フレキシブル性を有する保護層

6 A 硬化前のフレキシブル性を有する保護層

6 B カバーフィルム

6 C 接着剤層

7 プリpreg

8 リジッドプリント配線板

9 回路パターン

10 スルーホール

11 光源または熱源

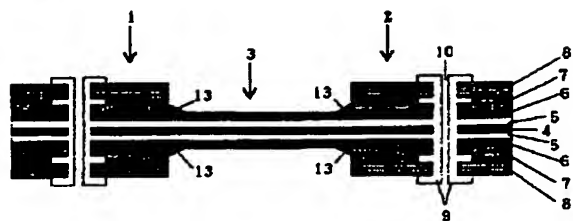
50 12 回路形成前の金属箔



13 封止部

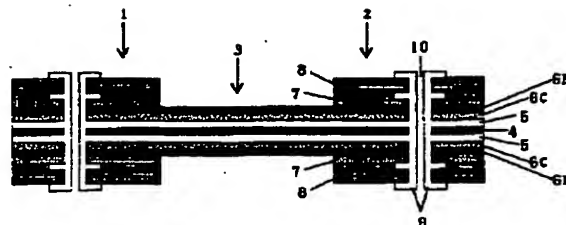
【図 1】

第 1 図



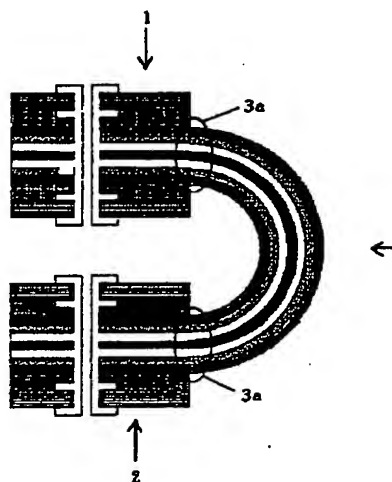
【図 2】

第 2 図



【図 3】

第 3 図



【図 4】

(A)

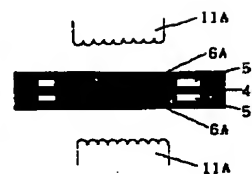
(B)

第 4 図



【図 6】

第 6 図

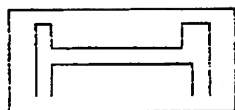


【図 5】

(A)

(B)

第 5 図



【図 8】

(A)

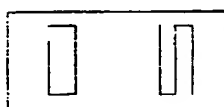
(B)

第 8 図



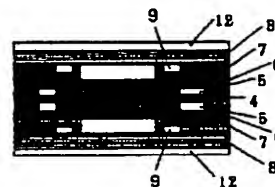
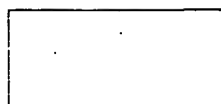
【図 7】

第 7 図



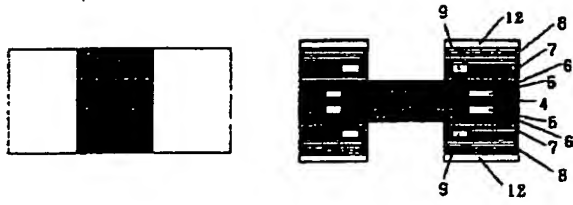
【図 9】

第 9 図



【図10】

第10図



【図11】

(A)

(B)

第11図

